

Rec'd PCT/PTO 06 OCT 2005

PCT/JP 2004/003284

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08. 4. 2004

10/552615

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月11日

出願番号  
Application Number: 特願2003-107752  
[ST. 10/C]: [JP 2003-107752]

REC'D 29 APR 2004

WIPO

PCT

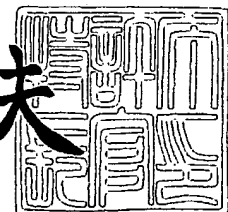
出願人  
Applicant(s): セントラル硝子株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3026968

【書類名】 特許願

【整理番号】 03G3053

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B32B 15/04  
C23C 14/00

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1510番地 セントラル硝子株式  
会社 硝子研究所内

【氏名】 中嶋 弘

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1510番地 セントラル硝子株式  
会社 硝子研究所内

【氏名】 米倉 正明

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1510番地 セントラル硝子株式  
会社 硝子研究所内

【氏名】 大本 英雄

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1510番地 セントラル硝子株式  
会社 硝子研究所内

【氏名】 朝倉 素雄

【特許出願人】

【識別番号】 000002200

【氏名又は名称】 セントラル硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108671

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 義之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013837

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電波透過性波長選択板およびその作製法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に Ag が積層されてなる電波透過性波長選択板において、Ag 微粒子でなる層が形成され、該 Ag 微粒子の中心部に、Ag と、Ag と全率固溶体を生成する金属（以下全率固溶体金属という）とで形成される合金（以下 Ag 合金という）が含まれていることを特徴とする電波透過性波長選択板。

【請求項2】 Ag の融点および Ag 合金の融点の中で、最も高い温度を 0.3 倍した値が、透明基板の軟化点より低いことを特徴とする請求項1記載の電波透過性波長選択板。

【請求項3】 Ag 微粒子の平均粒径  $L$  が  $100\text{ nm} \sim 0.5\text{ mm}$  であり、該 Ag 微粒子の、透明基板の表面を被覆する面積の割合が、 $0.2 \sim 0.8$  の範囲であることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。

【請求項4】 光線反射率の最大値が、 $600\text{ nm} \sim 1500\text{ nm}$  の波長範囲に有ることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。

【請求項5】 Ag 微粒子から成る層の下層および／または上層に誘電体層を設けてあることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。

【請求項6】 Ag 微粒子でなる層が形成されてなる面に電磁波が入射し、式（1）で定義する近赤外線遮蔽係数（ $E_s$ ）を 0.3 以上とすることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の電波透過性の波長選択板。

## 【式1】

$$E_s = \frac{\sum_{\lambda=680}^{1800} \{R_{dp}(\lambda) I_{sr}(\lambda)\}}{\sum_{\lambda=680}^{1800} \{I_{sr}(\lambda)\}} \dots\dots (1)$$

ここで、 $\lambda$ : 膜面に入射する電磁波の波長

$R_{dp}$ : 波長 $\lambda$ における膜面の反射率

$I_{sr}$ : 波長 $\lambda$ におけるエアームス1.5における太陽の放射強度

【請求項7】Agと全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜を透明基板上に成膜した後、該混合膜を熱処理して、Ag微粒子の層を透明基板上に形成することを特徴とする請求項1乃至6に記載の電波透過性波長選択板の作製法。

【請求項8】Agの膜厚および/または全率固溶体を生成する金属の膜厚および/または混合膜の膜厚により、Ag微粒子の単位面積あたりの個数を制御することを特徴とする請求項7に記載の電波透過性波長選択板の作製法。

【請求項9】透明基板表面のAg微粒子にAg層を積層した後、加熱処理を行い、Ag微粒子の周囲にAgのみでなる微粒子を形成することを特徴とする請求項7乃至8のいずれかに記載の電波透過性の波長選択板の作製法。

【請求項10】Ag層の膜厚および/またはAg層を積層する回数で、Ag微粒子の粒径と占有面積比を制御することを特徴とする請求項7乃至9のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製法。

【請求項11】熱処理における加熱方法に、抵抗加熱、ガス燃焼加熱、レーザー照射、電子線照射、誘導加熱のなかから選ばれる1つ以上の方法を用いることを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製法。

【請求項12】熱処理における透明基板の温度が、150℃以上で、該透明基板の軟化点以下であることを特徴とする請求項7乃至11のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の製法。

【請求項13】Agと全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜およびAg膜を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする請求項7乃至12のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製。

【請求項14】誘電体層を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする請求項4または5に記載の電波透過性波長選択板の作製。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、建造物、自動車などの窓ガラスに到来する電波および可視光線を効率よく透過させることができるとともに、太陽の熱線を反射して十分な断熱性を発揮する電波透過性波長選択板の作製法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、日射を遮蔽することを目的として、導電性薄膜を被覆した窓ガラス、または導電性薄膜を塗布したフィルムを貼り付けた窓ガラスが普及し始めた。

【0003】

このような窓ガラスを高層ビルに施工すると、TV周波数帯域の電波を反射して、TV画面にゴーストを発生させる原因となる。さらに、屋内に設けたアンテナを用いて衛星放送を受信することが、困難となる。

【0004】

また、住宅用窓ガラス或いは自動車用窓ガラスとして用いた場合には、携帯電話による通信が困難となる恐れがあったり、室内アンテナや車両の窓ガラスに設けられたガラスアンテナの利得低下させる原因となった。

【0005】

このような事情から、現状では、ガラス基板に電気抵抗の比較的高い透明な熱線反射膜を被覆して、可視光線の一部を透過させるとともに電波の反射を低減させて電波障害を防止することが行なわれている。

【0006】

例えば、導電性膜付きガラスの場合には、ガラス基板に被覆させた導電性膜を



、入射電波の電界方向に平行な導電性膜の長さを電波の波長の $1/20$ 倍以下になるように分割し、電波障害を防止することが知られている（特許文献1）。

#### 【0007】

しかしながら、前記の電気抵抗の比較的高い透明な熱線反射膜を被覆する方法は、電波の反射を低減して電波障害を防止することは出来るが、熱線遮蔽性能が十分ではなく、生活の快適性において問題があった。

#### 【0008】

また、特許文献2には、導電性膜を分割する方法が示されている。分割する長さが太陽光の大部分を占める可視光、近赤外光の波長より非常に大きいので、これらの光は全て反射してしまい、電波障害を防止し十分な日射遮蔽性能を有する電波透過性波長選択スクリーンガラスは得られるが、可視光の透過性が確保できないという問題がある。さらに、開口部のサイズが $2\text{ m} \times 3\text{ m}$ のように大きな窓では、例えば、衛星放送波を透過させるためには、衛星放送の波長約 $25\text{ mm}$ の $1/20$ 、少なくとも導電膜を $1.25\text{ mm}$ 平方に、好ましくは $0.5\text{ mm}$ 平方に切断しなければならない。大面積の導電性膜をこのような小さいセグメントに、例えば、イットリウム-アルミニウム-ガーネットレーザで切断するには、長時間を要し現実的でない等の問題があった。

#### 【0009】

そこで、本発明者等は、透明基板にAgでなる微粒子を形成した電波透過性波長選択板を提案した。（特許文献3）。

#### 【0010】

##### 【特許文献1】

特許第2620456号公報

##### 【特許文献2】

特許第2620456号公報

##### 【特許文献3】

特開2000-281388号公報

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献3に示すような、粒状のAgを透明基板に形成してなる電波透過性波長選択ガラスにおいて、(1)式で定義する近赤外線遮蔽係数( $E_s$ )を高くするために、分光反射率の最大となる波長(以下、共振波長と略す)を700nm~1500nmの範囲にシフトさせると、全波長域において、分光反射率が低くなるという不具合があった。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の電波透過性波長選択板は、透明基板上にAgが積層されてなる電波透過性波長選択版において、Ag微粒子でなる層が形成され、該Ag微粒子の中心部に、Agと全率固溶体金属とで形成されるAg合金が含まれていることを特徴とする電波透過性波長選択板である。

#### 【0013】

また、本発明の電波透過性波長選択板は、前記電波透過性波長選択板において、Agの融点、全率固溶体金属の融点およびAg合金の融点の中で、最も高い温度を0.3倍した値が、透明基板の軟化点より低いことを特徴とする電波透過性波長選択板である。

#### 【0014】

また、本発明の電波透過性波長選択板は、前記電波透過性波長選択板において、Ag微粒子の平均粒径Lが100nm~0.5mmであり、該Ag微粒子の、透明基板の表面を被覆する面積の割合が、0.2~0.8の範囲であることを特徴とする電波透過性波長選択板である。

#### 【0015】

また、本発明の電波透過性波長選択板は、前記電波透過性波長選択板において、光線反射率の最大値が、600nm~1500nmの波長範囲に有ることを特徴とする電波透過性波長選択板である。

#### 【0016】

また、本発明の電波透過性波長選択板は、前記電波透過性波長選択板において、Ag微粒子から成る層の下層および／または上層に誘電体層を設けてあることを特徴とする電波透過性波長選択板である。



## 【0017】

また、本発明の電波透過性波長選択板は、前記電波透過性波長選択板において、Ag微粒子でなる層が形成されてなる面に電磁波が入射し、式(1)で定義する近赤外線遮蔽係数(Es)を0.3以上とすることを電波透過性波長選択板である。

## 【0018】

## 【式2】

$$E_s = \frac{\sum_{\lambda=680}^{1800} [R_{dp}(\lambda) I_{sr}(\lambda)]}{\sum_{\lambda=680}^{1800} [I_{sr}(\lambda)]} \dots\dots (1)$$

## 【0019】

ここで、λ：膜面に入射する電磁波の波長

Rdp：波長λにおける膜面の反射率

I sr：波長λにおけるエアームス1.5における太陽の放射強度

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、Agと全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜を透明基板上に成膜した後、該混合膜を熱処理して、Ag微粒子の層を透明基板上に形成することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

## 【0020】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、Agの膜厚および／または全率固溶体を生成する金属の膜厚および／または混合膜の膜厚により、Ag微粒子の単位面積あたりの数量を制御することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

## 【0021】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、透明基板表面のAg微粒子にAg層を積層した後、加熱処理を行い、Ag微粒子の

周囲にAgのみでなる微粒子を形成することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0022】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、Ag層の膜厚および／またはAg層を積層する回数で、Ag微粒子の粒径と占有面積比を制御することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0023】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、熱処理における加熱方法に、抵抗加熱、ガス燃焼加熱、レーザ照射、電子線照射、加熱して誘導加熱のなかから選ばれる1つ以上の方法を用いることを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0024】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、熱処理における透明基板の温度が、150℃以上で、該透明基板の軟化点以下であることを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0025】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、前記作製方法において、Agと全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜およびAg膜を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0026】

また、本発明の電波透過性波長選択板の作製法は、誘電体層を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする電波透過性波長選択板の作製法である。

#### 【0027】

##### 【発明の実施の形態】

本発明に用いる透明基板は、ガラス基板、透明セラミック基板、耐熱性透明プラスチック基板等を用いることができ、建物や、車両の開口部に、本発明の電波透過性波長選択板を用いる場合は、ガラス基板が望ましいが、使用する場所等に



応じてガラス基板、透明セラミック基板、耐熱性透明プラスチック基板等を選択することが好ましい。

#### 【0028】

透明基板上にAgと全率固溶体金属とからなる混合膜（以後Ag混合膜という）を成膜する。該Ag混合膜を加熱することにより、所定の数の粒状Ag合金を、該透明基板上二次元に分散させて生成させる。図2は、実施例において作製した粒状Ag合金の電界放射型走査電子顕微鏡（FE-SEM）で観察した写真（以後SEM画像という）である。

#### 【0029】

さらに、粒状Ag合金が生成した透明基板上に、AgのみからなるAg膜を積層する。粒状Ag合金にAg膜を積層した後、2度目の加熱処理を行い、粒状Ag合金の表面およびその周囲にAgのみでなる部分を形成せしめ、中心部にAgと全率固溶体金属との合金でなる、Ag微粒子を形成させる。図1は、Ag微粒子1を模式的に表したものであり、Ag微粒子1の中心部3は、Agと全率固溶体金属との合金からなり、その周囲2はAgのみからなる。

#### 【0030】

Ag微粒子の形状は、図1に示すようなドーム状の他に、半球状、数珠状（例えば、ドーム状が連なった形状）、扁平状、鱗片状、針状等であり、光学的な性能から、半球状、ドーム状、扁平状、鱗片状等の形状が好ましい。

#### 【0031】

本発明は、図1に示すAg微粒子の形状制御が容易となり、その結果、本発明の電波透過性波長選択板は、反射率を低減することなく、共振波長を近赤外線遮蔽係数の大きい700nm～1500nmの範囲にシフトすることが可能となり、優れた断熱性を有する電波透過性波長選択板が得られるものである。

#### 【0032】

粒状Ag合金の単位面積あたりの数は、Ag混合膜の膜厚で制御することが好ましい。さらに、Ag微粒子の粒径Lは、粒状Ag合金に積層するAg膜の膜厚で制御することが好ましい。

#### 【0033】

全率固溶体金属としては、Pd、Auなどを用いることができる。全率固溶体金属として、融点がAgより高い金属をAgに添加することにより、Ag微粒子の形成する速度を低減することが可能になる。

#### 【0034】

2度目の加熱時には、中心部の粒状Ag合金が核として作用し、Agと全率固溶体金属との移動速度の差により、全率固溶体金属の添加量によって、Ag微粒子を成形する速度が調整可能となる。このため、全率固溶体金属には、Agよりも融点の高いものを用いるほうが望ましい。さらに、Agよりも原子量の大きい全率固溶体金属を選ぶことが、Ag微粒子の形成する速度を遅くする効果があり、Ag微粒子の形状（図1の粒径Lと高さH）を制御することが容易になるので望ましい。

#### 【0035】

全率固溶体金属の融点がAgより高いものを選ぶ場合、透明基板の軟化点以下の加熱でAg微粒子を形成させる必要があるため、全率固溶体金属の添加量に上限がある。

#### 【0036】

すなわち、一般的に、金属の融点を絶対温度で表示した場合、融点の0.3倍の温度で、透明基板上の金属は、透明基板表面に拡散し始める。従って、全率固溶体金属の融点がAgより高い場合、Ag合金の融点の0.3倍が透明基板の軟化点に等しくなるまで全率固溶体金属を添加できる。

#### 【0037】

なお、Ag微粒子の好ましい粒子高さHは、10nm～500nmであるが、これらに限定するものではない。また、Ag粒子の粒径Lは、100nm～0.5mmの大きさが好ましい。

#### 【0038】

Ag混合膜およびAg膜は、膜厚を5nm～1μmの範囲とすることが好ましい。5nm未満では、Ag膜が島状になり、均一に成膜されないのが好ましくなく、1μmを越えると透明基板の軟化点以下の加熱温度で、粒状に形成することが困難となり、好ましくない。



## 【0039】

A g 混合膜、A g 膜を成膜する方法については、特に限定するものではなく、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング等の成膜法を用いることができる。特に、DCマグネトロンスパッタリング法は生成する層の均一性、生産性の点より好ましい。A g 混合膜の成膜は、A g ターゲット材に全率固溶体金属をチップ状で付加する手段、あるいは、A g と全率固溶体金属との合金でなるターゲットを用いて、成膜することが可能である。

## 【0040】

A g 混合膜およびA g 膜の加熱方法は、抵抗加熱、ガス燃焼加熱、レーザまたは電子線などのビームの照射、または誘導加熱等の方法で行える。

## 【0041】

耐熱性透明プラスチックを透明基板とする場合、該透明基板にほとんど吸収されないレーザービームによる加熱や、導電性物質のみを選択的に加熱できる誘導加熱は、好適な加熱方法である。

## 【0042】

なお、加熱条件については、加熱温度は150℃以上で透明基板が軟化しない温度以下とすることが好ましい。

## 【0043】

A g 混合膜やA g 膜を形成した透明基板を、例えば加熱炉などで加熱する場合、粒状A g 合金や、A g 微粒子を数時間で成形するために、150℃以上にすることが望ましい。

## 【0044】

透明基板の温度が軟化点を越えると、特に、透明基板に酸化物ガラスを用いる場合、A g 原子が透明基板内に拡散し、電磁波の反射による波長選択性が著しく低下する。

## 【0045】

なお、A g 膜あるいはA g 混合膜をレーザまたは電子線などのビームの照射、あるいは誘導加熱で行う場合、透明基板を加熱せずに、A g 膜あるいはA g 混合膜を選択的に加熱できるので、加熱温度の上限を、A g の沸点2212℃とする

ことができる。

【0046】

また、加熱時間は、抵抗加熱、ガス燃焼加熱の場合、数秒から数時間、レーザまたは電子線などのビームの照射、あるいは誘導加熱の場合は、マイクロ秒から数秒とすることが好ましい。なお、加熱後、自然放冷による冷却、あるいは空気を吹き付けるなどの強制放冷で冷却してもよい。

【0047】

また、Agには、Agの消衰係数が無限小になるプラズマ周波数は、紫外線領域の可視光領域に近い波長域に存在するので、Ag微粒子の厚みと誘電体層膜の膜厚を制御することにより、可視光の透過性が確保できる。

【0048】

さらに、本発明の電波透過性波長選択板は、Ag混合膜の厚み、Ag膜の厚みおよび加熱条件により、Ag微粒子の粒径L、個数、分布等を制御し、近赤外線を選択的に反射するものである。個数は、粒径Lに対して、基板表面の占有面積比として把握してもよい。

【0049】

近赤外線を選択的に反射するためには、(1)式で定義した近赤外線遮蔽係数( $E_s$ )が、0.3以上であることが好ましい。0.3以上とするために、電波透過性波長選択板の分光反射率の最大値が600nm~1500nmの波長範囲にあるように、粒状Ag合金の個数、Ag微粒子の粒径を制御し、Ag微粒子の粒径Lは、100nm~0.5mm、占有面積比は0.2~0.8とすることが好ましい。

【0050】

Ag微粒子の占有面積比が0.2未満になると、粒状Ag間の平均距離が粒径の2倍以上となり、粒子間の相互干渉が小さくなり、有効な近赤外線遮蔽係数を有する電波透過性波長選択板が得られない。また、Ag微粒子の粒径が100nm未満の場合、分光反射率の最大値が600nm以下となってしまう。

【0051】

占有面積比が0.8を越えると、ほとんどのAg微粒子が連鎖上となって、電

波を透過させるという波長選択の機能が失われてしまう。また、A g 微粒子の粒径  $L$  が 0.5 mm を越える場合でも、衛星放送等の周波数の高い電波に対して、電波を透過させるという波長選択の機能が失われてしまう。

#### 【0052】

A g 微粒子の占有面積比は、例えば、透明基板の法線方向から電界放射型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) で観察し SEM 画像を得、A g 微粒子と A g 微粒子の存在しない透明基板の表面とを画像処理で SEM 画像を 2 値化して、A g 微粒子の総面積を SEM 画像全体の面積で除して、求めることができる。

#### 【0053】

また、A g 微粒子の粒径  $L$  は、SEM 画像を 2 値化して得られる画像で A g 微粒子の個数を求め、該個数で A g 微粒子の総面積を除し、求められた面積を同面積の円として、その円の直径を A g 微粒子の粒径としてもよい。

#### 【0054】

従って、例えば A g 微粒子の形状がドーム状の場合は、粒径  $L$  はドームの底面の直径に対応する。

#### 【0055】

本発明の電波透過性波長選択板において、A g 微粒子の下層および／または上層に誘電体層を設けることが好ましい。

#### 【0056】

A g 微粒子の下層に誘電体層を設ける場合は、透明基板表面に、誘電体層を成膜した後、A g 混合膜を成膜する。

A g 微粒子の上層に誘電体層を設ける場合には、A g 微粒子を形成した後、該 A g 微粒子の上に誘電体層を積層する。

#### 【0057】

誘電体層としては、Al、Si、Ti、Ta、Ge、In、W、V、Mn、Cr、Ni、ステンレス鋼のいずれかの金属の窒化物、Al、Si、Zn、Sn、Ti、Ta、Ge、In、W、V、Mn、Cr、Ni、ステンレス鋼のいずれかの金属の酸化物、或いはこれらを多層に積層したもの等を用いることができる。

#### 【0058】

特に、Al、Siの金属の窒化物、Al、Si、Zn、Sn、Ti、Ta、Inの金属の酸化物は無色透明であるので、可視光透過率の高い電波透過性波長選択板を必要とする建築用、車輛用窓ガラスに好適である。

#### 【0059】

なお、Ag微粒子上に、さらに誘電体層を被覆すると、透明基板上に成膜した誘電体層との相互作用によって可視光透過率が高められるとともに、Ag粒状層の変質防止等の保護膜としての作用をするのでより好ましく、この場合に用いる誘電体層としては、Al、Siの窒化物、Al、Si、Zn、Sn、Ti、Ta、Inの酸化物または、これらを多層に積層したものが望ましい。

#### 【0060】

誘電体層を成膜する方法については、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング等の成膜法を用いる。特に、DCマグネトロンスパッタリング法は生成する層の均一性、生産性の点より好ましい。

#### 【0061】

##### 【実施例】

以下、本発明の実施例を述べる。但し、本発明は、これに限定するものではない。

#### 【0062】

##### 実施例1

本発明の電波透過性波長選択板は次に示す手順で製造した。透明基板としてフロートガラス板を用いた。

#### 【0063】

①まず、洗浄した厚さ3mmのフロートガラス板をDCマグネトロンスパッタリング装置内に入れ、槽内の真空度が $2 \sim 4 \times 10^{-4}$ Paに達するまで排気した。なお、ターゲットとガラス基板との距離は90mmにした。

#### 【0064】

②次に、Agターゲット（直径152mm、厚み5mm）のエロージョン域にPdチップ（10mm×10mm×1mmの直方体）4個を等間隔に載置した。このターゲットにDC30Wの電力で印加して放電させ、膜厚13nmのAg-





Pd 混合膜を成膜した。成膜中、Ar ガスの圧力を 1 Pa に制御した。

【0065】

③次いで、Ag 混合膜を成膜した透明基板を雰囲気温度 500℃の恒温炉で 5 分間加熱したのち、炉外に取り出し放冷することにより、透明基板の表面に、粒状の Ag 合金を形成した。

【0066】

④次いで、Ag ターゲット（直径 152 mm、厚み 5 mm）に DC 30 W の電力で印加して放電させ、粒状の Ag 合金に膜厚 13 nm の Ag 膜を積層した。なお、成膜中の雰囲気は、圧力を 1 Pa の Ar ガスとした。

【0067】

⑤次いで、Ag 膜を積層したものを雰囲気温度 450℃の恒温炉で 5 分間加熱した後、炉外に取り出し放冷することにより、基板ガラス表面に Ag 微粒子を作製した。

【0068】

⑥次いで、④と⑤の工程をさらに 2 回繰り返して、Ag 微粒子の粒径 L と高さ H を増大させた。

【0069】

このようにして得られた電波透過性波長選択板の分光反射率、分光透過率を日立製作所製 U-4000 型自記分光光度計を用いて波長 300 ~ 2500 nm の範囲で測定した。さらに、測定値を式（1）に代入し、近赤外線遮蔽係数を算出した。その結果を表 1 に示す。

【0070】

結果、共振波長が 720 nm で近赤外線遮蔽係数が 0.51 と大きく、かつ可視光透過率が 15% の良好な波長選択板が得られた。

【0071】

実施例 2

実施例 1 の④と⑤の操作を 5 回繰り返したいがいは実施例 1 と同様にして Ag 微粒子を透明基板表面に形成し、電波透過性波長選択板とした。本実施例の電波透過性波長選択板は、共振波長が 900 nm で近赤外線遮蔽係数が 0.61 と非

常に大きい値が、さらに、可視光透過率の減少は少なく13%の良好な波長選択板が得られた。

#### 【0072】

##### 比較例1

本比較例は、透明基板に、実施例1、2と同じフロートガラス板を用い、Agのみからなる微粒子を透明基板上に、次に示す手順で形成した。

#### 【0073】

①まず、洗浄した厚さ3mmのフロートガラス板をDCマグネトロンスパッタリング装置内に入れ、槽内の真空度が $2 \sim 4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に達するまで排気した。なお、ターゲットとガラス基板との距離は90mmにした。

#### 【0074】

②次に、Agターゲット（直径152mm、厚み5mm）にDC30Wの電力で印加して放電させ、膜厚25nmのAg膜を成膜した。成膜中、Arガスの圧力を1Paに制御した。

#### 【0075】

③次いで、Ag膜を成膜した透明基板を雰囲気温度500℃の恒温炉で5分間加熱したのち、炉外に取り出し放冷することにより、透明基板の表面に、粒状のAgを形成した。

#### 【0076】

このようにして得られたものの分光反射率、分光透過率を日立製作所製U-4000型自記分光光度計を用いて波長300～2500nmの範囲で測定した。さらに、測定値を式(1)に代入し、近赤外線遮蔽係数を算出した。その結果を表1に示す。

#### 【0077】

比較例1で作製したものは、共振波長は可視域から900nmにシフトし、可視光透過率は52%までに増大した。しかし、近赤外線遮蔽係数が0.30と小さく、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られなかった。

#### 【0078】

【表 1】

	占有面積比	共振波長 (nm)	近赤外線遮蔽係数	可視光透過率 (%)
実施例 1	0.47	720	0.51	15
実施例 2	0.57	900	0.61	13
比較例 1	0.25	900	0.30	52

## 【0079】

表 1 に示すように、実施例 1 と 2 では、共振波長を 700 nm～1500 nm の範囲にシフトさせて、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られたが、比較例 1 の場合、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られなかった。

## 【0080】

## 【発明の効果】

本発明による電波透過性波長選択板は、TV 放送、衛星放送、携帯電話それぞれの周波数帯域の電波に対して反射率を低減させるとともに、十分な日射遮蔽性能と可視光線透過性を有する、自動車用窓ガラス、建築用窓ガラスとして好適な電波透過性波長選択板を提供する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

A g 微粒子の構成を模式的に示す断面図である。

## 【図 2】

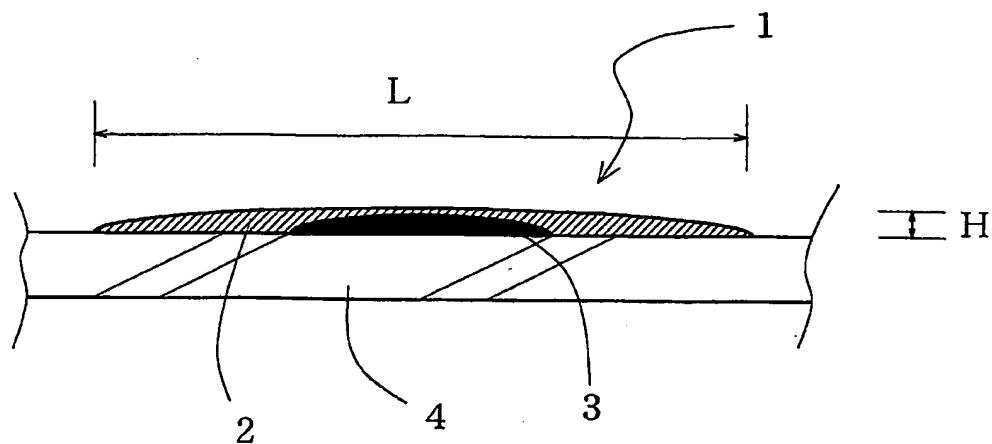
透明基板に形成した粒状 A g 合金の SEM 画像である。

## 【符号の説明】

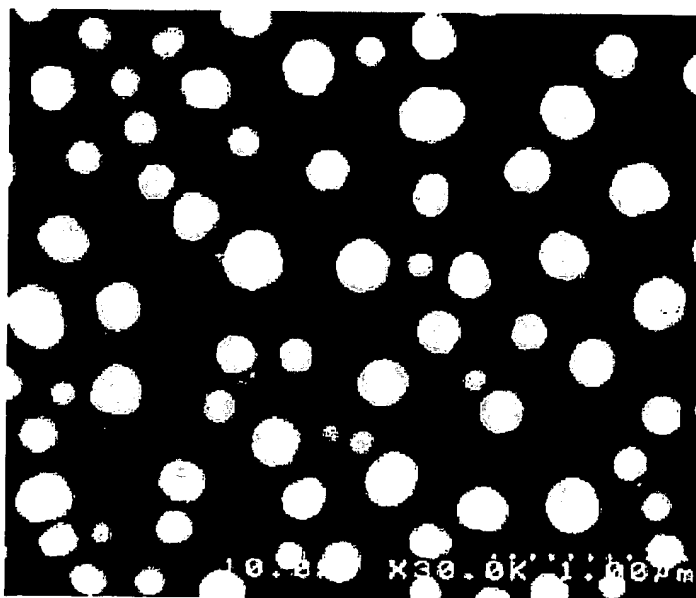
- 1     A g 微粒子
- 2     A g
- 3     A g 合金
- 4     透明基板

【書類名】図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

日射の熱線遮蔽のために、ガラスに透明導電膜を塗布した窓ガラスや、透明導電膜が塗布されたプラスチックフィルムをガラスに張り付けた窓ガラスが普及している。このような窓ガラスは、電波を反射するため、ゴーストの原因になったり、電波の透過を妨げるため、屋内に設けたアンテナで放送を受信することが困難となる。

【解決手段】

透明基板上にAgが積層されてなる電波透過性波長選択版において、Ag微粒子でなる層を形成する。Ag微粒子の中心部はAgの合金であり、合金の周囲はAgである。Agの合金には、Agと全率固溶体を生成する金属を用いる。

【選択図】 図1



特願 2003-107752

出願人履歴情報

識別番号 [000002200]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	山口県宇部市大字沖宇部5253番地
氏 名	セントラル硝子株式会社